

Efektivitas E-Modul Berbasis *Discovery Learning* terhadap HOTS Peserta Didik pada Materi Alat-Alat Optik

Nurmasya Sekar Fadia^{1*}, Kinkin Suartini¹

¹Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia.
kinkin.suartini@uinjkt.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas e-modul berbasis *discovery learning* dalam meningkatkan HOTS peserta didik pada materi alat-alat optik. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuasi dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Penelitian dilaksanakan di MA Negeri 14 Jakarta Timur Kampus B dengan sampel berjumlah 70 orang, terdiri 35 orang kelas eksperimen dan 35 orang kelas kontrol. Hasil uji hipotesis menggunakan uji *independent sample T-test* dengan taraf signifikansi 5% (0,05) diperoleh sig. sebesar 0,010. Hasil tersebut menunjukkan e-modul berbasis *discovery learning* memiliki pengaruh terhadap HOTS peserta didik. Sedangkan efektivitas pembelajaran ditunjukan dari nilai N-Gain sebesar 0,68 (kategori cukup efektif) pada kelas eksperimen dan 0,53 (kategori kurang efektif) pada kelas kontrol. Peningkatan HOTS terjadi karena e-modul berbasis *discovery learning* telah memfasilitasi level berpikir tingkat tinggi dan telah divalidasi oleh ahli dengan predikat “baik“. Oleh karena itu, e-modul berbasis *discovery learning* ini cocok digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan HOTS peserta didik pada materi alat-alat optik.

Kata kunci: HOTS, e-modul, *discovery learning*

1. Pendahuluan

Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik Indonesia di Abad ke-21. Hal tersebut disebabkan oleh pesatnya perkembangan teknologi dan informasi menjadi pertanda Abad ke-21 yang menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah [1], [2]. Berpikir tingkat tinggi terjadi saat peserta didik menemukan informasi baru yang disimpan dalam memori, dan saling terhubung serta tersusun kembali secara luas untuk mencapai suatu tujuan atau menemukan kemungkinan solusi [3]. Sehingga peserta didik dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang baik, akan mampu berpikir logis, mampu menyelesaikan masalah secara mandiri dengan cara pikir yang lebih kreatif, analitik, dan ilmiah [4]. Peserta didik yang terbiasa menyelesaikan soal HOTS akan terampil dalam berpikir, karena soal dengan tipe HOTS mampu melatih peserta didik untuk berpikir dalam level analisis, evaluasi, dan kreasi [5]. Sehingga HOTS menjadi penting untuk dimiliki peserta didik Indonesia.

Pentingnya HOTS mulai menjadi perhatian Indonesia secara bertahap untuk mengadaptasi model asesmen atau penilaian bertaraf internasional yang berfokus pada keterampilan berpikir tingkat tinggi [6], [7]. Perhatian tersebut terlihat dari soal Ujian Nasional tahun 2018 yang mulai menyajikan soal dengan level HOTS pada mata pelajaran fisika [8], [9]. Namun ternyata peserta didik Indonesia masih memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang rendah [10] dan banyak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal HOTS. Berdasarkan data Hasil Ujian Nasional 2019 menunjukkan hasil terendah di posisi ke-dua adalah mata pelajaran fisika dengan nilai rata-rata nasional senilai 45,79 [11]. Begitupun data dari *The Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, Indonesia mendapatkan skor di bawah rata-rata yaitu 383 dalam bidang sains [12], skor ini mengalami penurunan yang signifikan dibanding skor PISA tahun 2018 yaitu 396 [13]. Soal-soal yang digunakan PISA pada umumnya dapat mengukur HOTS peserta didik [14], sehingga dapat dikatakan bahwa satu diantara penyebab turunnya skor PISA 2022 serta rendahnya nilai UN peserta didik adalah HOTS yang rendah.

Rendahnya HOTS peserta didik diakibatkan oleh pembelajaran serta modul belajar yang kurang optimal dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kurang memfasilitasi peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran seperti pada mata pelajaran fisika. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada empat Madrasah Aliyah Negeri yang ada di Jakarta Timur menunjukkan bahwa tiga dari empat madrasah masih sangat dominan melakukan pembelajaran fisika dengan level *Low Order Thinking Skills* (LOTS) atau level kognitif C1 sampai dengan C3, serta pembelajaran yang diberikan masih berorientasi pada guru atau *teacher centered* terutama pada materi alat-alat optik. Kondisi ini sama seperti yang dinyatakan oleh R. Numa dkk (2023) bahwa peserta didik belum dilatih HOTS dalam pembelajaran fisika, dikarenakan buku ataupun modul belajar masih didominasi dalam ranah LOTS [15]. Pasinggi (2023) juga menyatakan bahwa pembelajaran fisika sejauh ini masih berorientasi *teacher centered* [16]. Pembelajaran yang berorientasi *teacher centered* tidak mencerminkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik, karena peserta didik hanya memperhatikan apa yang disampaikan guru atau hanya menerima informasi [17], sehingga peserta didik menjadi pasif dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik menjadi terhambat. Oleh sebab itu diperlukan pembelajaran yang berorientasi *student centered* sehingga membuat kemampuan berpikir, kolaboratif,

komunikatif serta kemampuan menyelesaikan masalah peserta didik secara mandiri menjadi meningkat [18], [19]. Untuk mewujudkannya maka akan melibatkan beberapa komponen, satu di antaranya adalah modul belajar yang mendukung proses tercapainya tujuan pembelajaran [20]. Sehingga modul belajar yang digunakan pun harus sudah memfasilitasi pembelajaran fisika pada level HOTS yaitu level kognitif C4 sampai C6.

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi rendahnya HOTS dan pasifnya peserta didik adalah dengan melakukan pembelajaran fisika menggunakan e-modul yang telah memfasilitasi level *high order thinking skills* dan telah terintegrasi pada syntax pembelajaran aktif atau berorientasi *student centered* yaitu model *discovery learning* yang dicetuskan oleh Jerome Bruner [21]. Model ini memiliki syntax *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization* [22]. Syntax *discovery* ini akan menuntut peserta didik untuk mandiri dalam menggali informasi dan akan membuat peserta didik menjadi lebih percaya diri [23]. Peserta didik yang percaya diri akan lebih mudah untuk memperoleh prestasi belajar yang baik [24]. Berdasarkan temuan terdahulu belum ditemukan penelitian yang mengkombinasikan modul digital dengan tahapan-tahapan (syntax) model *discovery learning* untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik. Sehingga e-modul yang berbasis model *discovery learning* diyakini dapat dijadikan sebagai solusi efektif di sekolah atau instansi lainnya dalam meningkatkan HOTS serta keaktifan peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi alat-alat optik.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuasi dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*, yaitu penelitian yang terdapat *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui pengaruh e-modul berbasis *discovery learning* terhadap HOTS peserta didik. Penelitian dilaksanakan di MA Negeri 14 Jakarta Timur Kampus B pada mata pelajaran fisika materi alat-alat optik. Sampel penelitian adalah peserta didik kelas XI IPA yang berjumlah 35 orang dari kelas eksperimen dan 35 orang kelas kontrol. Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan teknik tes dan non-tes. Instrumen tes yaitu dengan instrumen soal HOTS materi alat-alat optik yang telah teruji validitasnya dan sesuai dengan level kognitif taksonomi Bloom [25]. Sedangkan instrumen non-tes adalah lembar validasi kelayakan e-modul berbasis *discovery learning*.

Data yang sudah dikumpulkan melalui instrumen penelitian, kemudian diolah dan dianalisis menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic* untuk menguji normalitas, homogenitas, dan hipotesis. Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* yang bertujuan untuk mengetahui apakah distribusi sampel yang terpilih berasal dari sebuah distribusi populasi yang normal atau tidak normal [26]. Uji homogenitas menggunakan uji *Levine test* yang bertujuan untuk mengetahui apakah dua kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama atau tidak [27]. Uji hipotesis penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah e-modul berbasis *discovery learning* memiliki pengaruh terhadap HOTS peserta didik atau tidak. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *independent sample T-test*. Sedangkan untuk mengetahui efektivitas e-modul berbasis *discovery learning* diketahui dengan menggunakan uji N-gain. Perhitungan efektivitas dari nilai N-gain dapat dilakukan dengan persamaan berikut [28]:

$$g = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maksimum} - S_{pretest}}$$

Keterangan :

g : Nilai N-Gain

$S_{maksimum}$: Skor maksimum soal HOTS

$S_{pretest}$: Skor HOTS sebelum perlakuan

$S_{posttest}$: Skor HOTS sesudah perlakuan

Hasil perhitungan N-Gain kemudian akan diinterpretasi menjadi beberapa kategori efektivitas seperti pada Tabel 1 [29].

Tabel 1. Kategori Efektivitas N-gain

Nilai	Kategori Efektivitas
< 0,40	Tidak Efektif
0,40 – 0,55	Kurang Efektif
0,56 – 0,75	Cukup Efektif
> 0,76	Efektif

3. Hasil dan Pembahasan

Efektivitas e-modul berbasis *discovery learning* terhadap HOTS peserta didik pada materi alat-alat optik didapatkan dari interpretasi nilai N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Efektivitas Berdasarkan N-gain

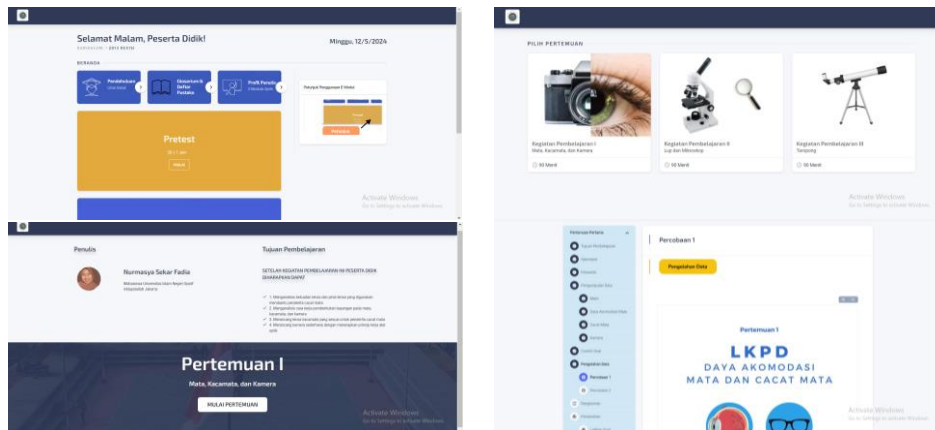
Kelas	N-gain	Kategori
Eksperimen	0,68	Cukup Efektif
Kontrol	0,53	Kurang Efektif

Kelas eksperimen mendapatkan Nilai N-gain sebesar 0,68 sehingga dapat diartikan efektivitas e-modul berbasis *discovery learning* berada pada kategori cukup efektif. Sedangkan kelas kontrol mendapatkan nilai N-gain yang berbeda secara signifikan, yaitu sebesar 0,53 kategori kurang efektif. E-modul berbasis *discovery learning* ini cukup efektif meningkatkan HOTS peserta didik dikarenakan e-modul telah diuji kelayakannya oleh para ahli dan mendapatkan predikat “Baik” dengan aspek yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aspek uji kelayakan E-Modul

Aspek	Skor Rata-rata	Predikat
Materi Pembelajaran	4,41	Baik
Kelayakan Bahasa	3,67	Baik
Desain Pembelajaran	4,58	Sangat Baik
Karakteristik E-Modul	4,90	Sangat Baik
Rekayasa Perangkat Lunak	4,95	Sangat Baik
Rata-rata	4,5	Baik

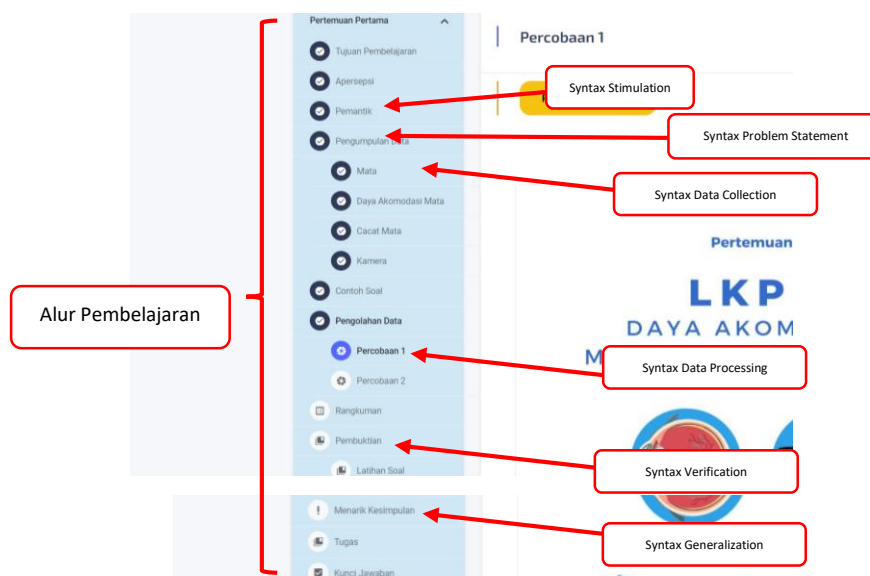
Skor rata-rata pada setiap aspek telah memenuhi kelayakan dan mendapat predikat “baik” sampai dengan “sangat baik”. Skor rata-rata akhir dari validasi para ahli menunjukkan skor 4,5 yang termasuk predikat “Baik” dengan kesimpulan akhir dari setiap ahli adalah “Layak” untuk digunakan dalam penelitian. E-modul yang di uji validitas ini telah terintegrasi syntax *discovery learning* yang telah berorientasi level *higher order thinking skills*. Tampilan e-modul dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. E-Modul pada tampilan Website

Efektivitas e-modul berbasis *discovery learning* ini juga terlihat dari mudahnya peserta didik mengakses modul belajar secara digital, sehingga akan mempermudah HOTS peserta didik untuk berkembang. Hal ini sejalan dengan temuan Shaik et al (2023) yang menyatakan bahwa modul digital cenderung diminati peserta didik dan mudah untuk digunakan [30]. Kemudian menurut temuan Hidayati (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan e-modul dapat berpengaruh secara signifikan terhadap HOTS peserta didik [31], karena dengan berbasis digital dapat membantu melatih keterampilan berpikir peserta didik [32].

Peserta didik di kelas eksperimen terlihat lebih aktif berdiskusi dan belajar dibandingkan kelas kontrol, karena di kelas eksperimen peserta didik belajar menggunakan e-modul yang terintegrasi syntax model *discovery learning* seperti yang terlihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Syntax *Discovery Learning* pada E-Modul

Terintegrasinya syntax model *discovery learning* pada setiap tahapan proses pembelajaran membuat peserta didik menjadi aktif. Hal ini sejalan dengan temuan [33] yang menyatakan model *discovery* memiliki dampak positif pada keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran fisika. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran fisika dengan tahapan *discovery learning* menuntut peserta didik untuk aktif belajar secara mandiri [34], sehingga e-modul berbasis *discovery learning* ini sangat cocok dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran fisika [35].

Hasil data *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Saphiro-Wilk*

	<i>Pretest</i> pada kelas		<i>Posttest</i> pada kelas	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Sig.	0,088	0,056	0,506	0,605
Keputusan	Terdistribusi normal	Terdistribusi normal	Terdistribusi normal	Terdistribusi normal

Keputusan yang diambil berdasarkan ketentuan pengujian normalitas, yaitu jika $\text{sig.} \geq 0,05$, maka H_0 diterima (data berdistribusi normal), sedangkan jika $\text{sig.} < 0,05$, maka H_1 diterima (data berdistribusi tidak normal). Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai sig. data *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas lebih dari 0,05, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dengan demikian, data hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji *Levene test* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas *Levene*

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Sig.	0,879	0,010
Keputusan	Homogen	Tidak homogen

Keputusan yang diambil berdasarkan ketentuan pengujian homogenitas, yaitu jika $\text{sig.} \geq 0,05$, maka H_0 diterima (data homogen), sedangkan jika $\text{sig.} < 0,05$, maka H_1 diterima (data tidak homogen). Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai sig. data *pretest*

pada kedua kelas lebih dari 0,05, yang memiliki kesimpulan data bersifat homogen atau dapat diartikan bahwa kemampuan awal dari berpikir tingkat tinggi peserta didik kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama. Sedangkan data *posttest* pada kedua kelas menunjukkan nilai kurang dari 0,05, yang memiliki kesimpulan data bersifat tidak homogen atau dapat diartikan bahwa kemampuan akhir dari berpikir tingkat tinggi peserta didik setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas memiliki kemampuan akhir yang berbeda pula.

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *independent sample T-test*. Hasil uji hipotesis data *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis menggunakan uji *independent sample T-test*

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Sig.	0,899	0,010
Keputusan	Tidak terdapat pengaruh	Terdapat pengaruh

Keputusan diambil berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis, yaitu jika $\text{Sig} > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai Sig. *pretest* lebih dari 0,05, maka H_0 diterima. Ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan antara HOTS awal kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan nilai Sig *posttest* kurang dari 0,05, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Ini berarti bahwa terdapat pengaruh e-modul berbasis *discovery learning* sehingga terjadi perbedaan kemampuan akhir dari HOTS peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

E-modul dapat memberikan pengaruh pada HOTS peserta didik karena e-modul telah terintegrasi model *discovery learning*, sehingga HOTS peserta didik meningkat. Hal ini sejalan dengan temuan Rahayuningsih et al (2023) dan Wibowo et al (2022) yang menyatakan bahwa model *discovery learning* yang diterapkan dapat meningkatkan HOTS peserta didik secara signifikan [36], [37]. Model *discovery* ini juga dapat melatih peserta didik untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan berpikirnya secara mandiri [38]. Pembelajaran yang menggunakan modul berjalan lebih efektif dan praktis dibandingkan pembelajaran tanpa modul di kelas kontrol. Hal tersebut sejalan dengan temuan Al Farizi dkk (2023) yang menyatakan modul sangat praktis digunakan dalam pembelajaran. Peningkatan keterampilan berpikir tinggi itulah yang menyebabkan e-modul memiliki pengaruh terhadap HOTS peserta didik [39].

Level kognitif yang memiliki peningkatan paling tinggi adalah level C4-Menganalisis. Pada saat *pretest* kelas eksperimen pada level C4 hanya 17,8% peserta didik dapat menyelesaikan soal HOTS, sedangkan pada saat *posttest* mulai meningkat signifikan menjadi 82,6% peserta didik. Peningkatan tersebut terjadi karena pada modul digital yang disediakan telah memfasilitasi peserta didik untuk mengatribusi, mengorganisasikan serta membedakan, ketiga kompetensi tersebut termasuk kedalam level C4-menganalisis. Level kognitif yang peningkatannya kecil dibanding level lain adalah level C5-mengevaluasi yaitu dengan persentase akhir 63,1%. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik belum terlatih secara maksimal pada kompetensi mengkritik dalam mengevaluasi (C5), sedangkan pada kompetensi memeriksa dalam mengevaluasi (C5) peserta didik sudah cukup terampil karena dibiasakan pada proses pembelajaran *syntax verification* untuk memeriksa kebenaran suatu pendapat. Peningkatan HOTS peserta didik di setiap kompetensi level cukup mendukung pendapat tentang efektifnya e-modul berbasis *discovery learning* terhadap HOTS.

4. Simpulan

E-modul berbasis *discovery learning* dinyatakan efektif meningkatkan HOTS peserta didik berdasarkan hasil N-Gain senilai 0,68 dengan kategori cukup efektif pada kelas eksperimen. Sedangkan pembelajaran fisika yang tidak menggunakan e-modul mendapatkan N-Gain senilai 0,53 dengan kategori kurang efektif pada kelas kontrol. E-Modul yang digunakan telah layak untuk diterapkan dalam pembelajaran karena telah diuji kelayakan dengan mendapatkan predikat "Baik". Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan uji *independent sample T-test* dengan taraf signifikansi 5% (0,05) diperoleh sig. sebesar 0,010. Hasil tersebut menunjukkan e-modul berbasis *discovery learning* memiliki pengaruh terhadap HOTS peserta didik. Hal ini disebabkan modul digital yang digunakan telah terintegrasi *syntax model discovery* yang menuntut peserta didik untuk aktif dan membangun pengetahuan serta melatih kemampuan berpikir secara mandiri. Oleh karena itu, e-modul berbasis *discovery learning* ini cocok digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan HOTS dan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi alat-alat optik.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Hadiyastama, M. Nurwahidin, dan D. Yulianti, "Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran Abad 21," *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia Universitas Lampung*, vol. 1, no. 1, hlm. 11–18, 2022.
- [2] M. Miterianifa, A. Ashadi, S. Saputro, dan S. Suciati, "Higher Order Thinking Skills in the 21st Century: Critical Thinking," dalam *Proceedings of the 1st International Conference on Social Science, Humanities, Education and Society Development, ICONS 2020, 30 November, Tegal, Indonesia*, Tegal, Indonesia: EAI, 2021. doi: 10.4108/eai.30-11-2020.2303766.
- [3] I. P. Suwarna, Y. Handayani, dan N. Ratnasari, "Higher Order Thinking Skills (HOTS) Ability of Student High School, Collage, and Physics Teacher on Physics Lesson Materials," dalam *Proceedings of the International Conference on Education in Muslim Society (ICEMS 2017)*, Banten, Indonesia: Atlantis Press, 2018. doi: 10.2991/icems-17.2018.59.
- [4] U. Suparman, *Bagaimana Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Peserta Didik*. Bandar Lampung: Pustaka Media, 2020.
- [5] N. S. Aflah dan T. Sunarti, "Analisis Soal Fisika Berbasis High Order Thinking Skill dalam Penilaian Akhir Tahun di SMA," *pendipa. jurnal. pendik. sains*, vol. 6, no. 2, hlm. 573–579, Jun 2022, doi: 10.33369/pendipa.6.2.573-579.
- [6] W. Cai dan G. Sankaran, "Promoting Critical Thinking through an Interdisciplinary Study Abroad Program," *jis*, vol. 5, no. 1, hlm. 38–49, Jan 2015, doi: 10.32674/jis.v5i1.441.
- [7] A. R. Haniah, A. Aman, dan R. Setiawan, "Integration of strengthening of character education and higher order thinking skills in history learning," *EduLearn*, vol. 14, no. 2, hlm. 183–190, Mei 2020, doi: 10.11591/edulearn.v14i2.15010.
- [8] I. M. Astra, R. Raihanati, dan N. Mujayanah, "Development of Electronic Module Using Creative Problem-Solving Model Equipped with HOTS Problems on The Kinetic Theory of Gases Material," *jpppf*, vol. 6, no. 2, hlm. 181–194, Des 2020, doi: 10.21009/1.06205.
- [9] Saut, P. Siburian, dan W. Pangaribuan, "The TRANSFORMATION BASED ON OUTCOMES PERFORMANCE ASSESSMENT INSTRUMENTATION MODEL OF THE NATIONAL STANDARD OF EDUCATION TO THE BALANCED SCORECARD," *ASSRJ*, vol. 7, no. 11, hlm. 503–525, Des 2020, doi: 10.14738/assrj.711.9390.
- [10] M. Nurmalasari dan E. Hertanti, "The effect of guided inquiry based hypermedia on students' high order thinking skills in thermodynamics concepts," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1836, no. 1, hlm. 012062, Mar 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1836/1/012062.
- [11] Kemdikbud, "Hasil Ujian Nasional," Pusat Penelitian Pendidikan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019. [Daring]. Tersedia pada: <https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/>

- [12] OECD, *Program for International Student Assessment (PISA): PISA Result 2022 Indonesia*. 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/webbooks/dynamic/pisa-country-notes/c2e1ae0e/pdf/indonesia.pdf>
- [13] OECD, *Country Note: Indonesia. Program for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2018*. 2019. [Daring]. Tersedia pada: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_IDN.pdf
- [14] M. N. Hajar dan A. Rahman, “Analisis Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal HOTS Tipe PISA Ditinjau dari Prestasi Belajar Matematika Sekolah,” *JIPM*, vol. 1, no. 2, hlm. 85–96, 2020, doi: <https://doi.org/10.36379/jipm.v1i2.50>.
- [15] R. Numa, K.A. Astiti, H.F. Lalus, dan A. Supu, “PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS HOTS PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM,” *JPPII*, vol. 13, no. 1, hlm. 34–44, Mar 2023, doi: [10.23887/jppii.v13i1.55147](https://doi.org/10.23887/jppii.v13i1.55147).
- [16] M. M. Pasinggi, “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA,” *science*, vol. 3, no. 1, hlm. 49–55, Apr 2023, doi: [10.51878/science.v3i1.2078](https://doi.org/10.51878/science.v3i1.2078).
- [17] G. Elina, N. Maylani Asril, dan M. Vina Arie Paramita, “Percobaan Sains Menggunakan Project Based Learning Meningkatkan Kemampuan HOTS (High Order Thinking Skill) Kelompok Usia 5-6 Tahun,” *PAUD*, vol. 11, no. 1, hlm. 148–156, Jun 2023, doi: [10.23887/paud.v11i1.62421](https://doi.org/10.23887/paud.v11i1.62421).
- [18] R. Medriati dan E. Risdianto, “PENERAPAN PENDEKATAN STUDENT CENTERED LEARNING (SCL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN KOMUNIKATIF MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA SEMESTER III UNIVERSITAS BENGKULU,” *j. kumparan fis. j. teach. phys.*, vol. 3, no. 1, hlm. 67–74, Mei 2020, doi: [10.33369/jkf.3.1.67-74](https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.67-74).
- [19] M. Muhfahroyin, “Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Konstruktivistik,” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran (JPP)*, vol. 16, no. 1, hlm. 88–93, 2009.
- [20] A. F. Aarsal, G. D. Dirawan, Y. Hala, S. Tahmir, A. N. Arifin, dan A. Bahri, “Identifikasi Sumber Belajar pada Pembelajaran Berbasis Lingkungan di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar,” *Jurnal Sainsmat*, vol. 6, no. 2, hlm. 73–83, 2017.
- [21] M. H. Siddiqui, *Models of Teaching*. New Delhi: APH Publishing Corporation, 2008. [Daring]. Tersedia pada: https://www.google.co.id/books/edition/Models_of_Teaching/-l0fzM8w-isC?hl=id&gbpv=1&dq=discovery+bruner&pg=PA98&printsec=frontcover
- [22] Syamsidah, Jusniar, T. Ratnawati, dan A. Muhiddin, *Model Discovery Learning*. Sleman: Deepublish Digital, 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=eawFEQAAQBAJ&newbks=0&printsec=copyright&hl=id#v=onepage&q&f=false>

- [23] W. O. S. A. P. Anzar dan D. Lestari, “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kepercayaan Diri Siswa Kelas VII SMP Negeri 22 Buton,” *JAPM*, hlm. 91–95, Nov 2020, doi: 10.55340/japm.v6i2.261.
- [24] K. Suartini, Ardiansyahroni, Nyaman, Riyadi, dan I. Sarifah, “Meta-Analysis: Hubungan antara Self-Efficacy dan Academic Achievement,” *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan (JISIP)*, vol. 7, no. 3, hlm. 2475–2480, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v7i3.5467>.
- [25] D. A. Nafiati, “Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik,” *hum*, vol. 21, no. 2, hlm. 151–172, Des 2021, doi: 10.21831/hum.v21i2.29252.
- [26] Kadir, *Statistika Terapan: Konsep, Contoh Dan Analisis Data Dengan Program SPSS/Lisrel Dalam Penelitian*. Depok: Rajawali Pers, 2015.
- [27] Y. N. Hanief dan W. Himawanto, *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [28] R. R. Hake, “Analyzing Change/Gain Score,” *Dept of Physics, Indiana University*, hlm. 1–4, 1999.
- [29] W. Fatihah, “EFEKTIFITAS E-MODUL PRAKTIKUM BERBASIS KEARIFAN LOKAL UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA NEGERI 4 CILEGON,” *J. Learn. Technol.*, vol. 2, no. 2, hlm. 77–84, Des 2023, doi: 10.33830/jlt.v2i2.6786.
- [30] A. H. Shaik, M. Prabhu, S. M. Hussain, dan K. K. Poloju, “An Interactive Design Tool for Assessing Student understanding in Digital Environments,” *SHS Web Conf.*, vol. 156, hlm. 09004, 2023, doi: 10.1051/shsconf/202315609004.
- [31] S. Hidayati, *Pengaruh Modul Digital terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa pada Materi Karakteristik Gelombang*, Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2019.
- [32] I. P. Suwarna, “Improving High School Student’s Critical Thinking Ability Through Digital Media Assisted By Lectora Inspire on Lightwave Material,” *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, vol. 8, no. 1, hlm. 1–9, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.32699/spektra.v8i2.223>.
- [33] M. A. B. Muslim, S. Hartini, dan F. Ani, “Implementation of Differentiated Discovery Models to Improve Students’ Understanding of Physics Concepts and Science Process Skills,” *J. Ilm. Pendidik. Fis*, vol. 7, no. 3, hlm. 500, Des 2023, doi: 10.20527/jipf.v7i3.9004.
- [34] S. H. Fatihah, N. N. Mulyaningsih, dan I. A. D. Astuti, “Inovasi Bahan Ajar Dinamika Gerak dengan Modul Pembelajaran Berbasis Discovery Learning,” *J. Pendidik. Fis. Teknol.*, vol. 6, no. 2, hlm. 175–182, Des 2020, doi: 10.29303/jpft.v6i2.2064.
- [35] S. Maghfiroh, I. Wilujeng, J. Jumadi, dan D. Masyitha, “Development of Physics E-Module Based on Discovery Learning to Improve Students’ Scientific Literacy,” *jppipa, pendidikan ipa, fisika, biologi, kimia*, vol. 9, no. 2, hlm. 452–458, Feb 2023, doi: 10.29303/jppipa.v9i2.1733.

- [36] I. Rahayuningsih, P. Lubis, dan S. Sulistyawati, “Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Analisis Siswa Pada Materi Momentum dan Impuls Dengan Berbantuan Software Tracker di SMA PGRI Sialingan,” *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, vol. 9, no. 1, hlm. 63–77, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.22373/p-jpft.v4i1.16136>.
- [37] W. S. Wibowo, M. A. Wasana, dan F. N. Muhammad, “Increasing students’ higher order thinking skills in science learning through discovery learning assisted by e-worksheet based on Google Docs,” *jipi*, vol. 8, no. 1, hlm. 89–98, Jun 2022, doi: [10.21831/jipi.v8i1.45860](https://doi.org/10.21831/jipi.v8i1.45860).
- [38] S. Rahmawati, M. Masykuri, dan S. Sarwanto, “The effectiveness of discovery learning module classification of materials and its changes to enhance critical thinking skills,” *jipi*, vol. 7, no. 1, Nov 2021, doi: [10.21831/jipi.v7i1.33253](https://doi.org/10.21831/jipi.v7i1.33253).
- [39] T. Al Farizi, F. Alatas, dan N. Jannah, “Pengembangan Modul berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Pengetahuan Metakognitif Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor,” *J. Penel. Pemb. Fis.*, vol. 14, no. 1, hlm. 9–27, Mei 2023, doi: [10.26877/jp2f.v14i1.12885](https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i1.12885).